

<b>Zeitschrift:</b>	Schweizer Spiegel
<b>Herausgeber:</b>	Guggenbühl und Huber
<b>Band:</b>	44 (1968-1969)
<b>Heft:</b>	6
<b>Artikel:</b>	Zum Beispiel Jupiter : Notizen eines jungen Astronomen
<b>Autor:</b>	Epprecht, Hansruedi
<b>DOI:</b>	<a href="https://doi.org/10.5169/seals-1079047">https://doi.org/10.5169/seals-1079047</a>

### Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 15.01.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# Zum Beispiel Jupiter

Von Hansruedi Epprecht

Notizen eines jungen Astronomen

Erinnert man sich noch, als der erste Sputnik auf seine Bahn um die Erde geschossen wurde? Es war ein Ereignis, das viele erschütterte, plötzlich schien die Reise zum Mond noch für unsere Generation Wirklichkeit zu werden. – Unser Autor steckte damals noch in der Primarschule. Jetzt studiert er Medizin. Dazwischen, in der Mittelschule, wurde er für seine astronomischen Arbeiten mit einem Preis ausgezeichnet. Er erzählt hier von seinen Anfängen. In einem der nächsten Hefte wird von seinen Satelliten-Beobachtungen die Rede sein.

B. H.

**A**ls ich acht Jahre alt war, erzählte mein Vater eines Tages von Sputnik I. Einer seiner Arbeitskollegen in der ETH hatte einen Radioempfänger aufgestellt, mit dem man manchmal die Piep-Piep-Laute «aus dem Weltall» hören konnte.

Auch in der Schule sprachen wir natürlich über die große Neuigkeit, und in den Zeitungen fand ich lange Aufsätze über diese Errungenschaft des Geophysikalischen Jahres. Einige Blätter veröffentlichten Tabellen, aus denen zu ersehen war, welche Städte zu bestimmten Zeiten überflogen wurden, mit Skizzen wurde erläutert, wie dieser Satellit auf seine Umlaufbahn befördert worden war.

Diese Aufsätze, Zeichnungen und Meldungen begann ich in ein Schulheft zu kleben. Meine Eltern ahnten damals noch nicht, welche Ausmaße diese Sammeltätigkeit annehmen würde...

Eines Abends sollte der Sputnik auch unsere Stadt überfliegen. Er war zwar ein recht kleiner Satellit: sein Durchmesser betrug nur 58 Zentimeter. Trotzdem war er unter Umständen von bloßem Auge sichtbar. Weil er sich in einer Höhe von 215 bis 939 Kilometern bewegte, konnte er im Sonnenlicht sein, auch wenn die Beobachter unter ihm bereits Nacht hatten. Auf diese Weise ist es möglich, selbst recht kleine Satelliten zu sehen, denn gegenüber dem dunklen

Nachthimmel hebt sich ihr Licht sternartig ab.

Nun also: Jenen Abend begab sich unsere ganze Familie, Vater, Mutter und wir drei Brüder, auf eine kleine Anhöhe am Strandrand. Wir waren keineswegs die einzigen Leute, die gespannt in den dämmerigen Abendhimmel hinaufschauten. Ich glaube kaum, daß wir den Sputnik wirklich gesehen haben, aber die kindliche Fantasie hatte schnell hinzugedichtet, was die Realität nicht zeigte.

In den folgenden Jahren habe ich mich nicht allzusehr mit der Erforschung des Raumes beschäftigt, außer, daß ich weiter alle Zeitungsmeldungen von Raketenstarts und Erdsatelliten aufstapelte. Was mich besonders interessierte, waren jetzt chemische Pröbeleien, Radiobasteln und Fotografie. Mit elf Jahren bestand meine Lieblingslektüre aus alten Lehrbüchern der Naturwissenschaften. Diese hatte ich mir zusammengebettelt oder im Brockenhause erstanden.

Ein paar dieser Schunken behandelten auch astronomische Fragen, aber sie interessierten mich im Moment nicht so sehr wie die Chemie. Natürlich verstand ich bei weitem nicht alles, was ich da las, aber trotzdem eignete ich mir ein recht breites Grundwissen an, das mehr gefühlsmäßig als logisch wirkte. Daß die praktische Anwendung meiner Kenntnisse nicht zu kurz kam, kann man sich denken: die Fabrikation von Feuerwerken, Geheimtinten, Stinkbomben, Farbpatronen zum Färben von Brunnen und Bachläufen, Brauselimonaden und Leuchtfarben, aber auch das Basteln von Telefonen, Radioempfängern und kleinen Schwarzsendern, Elektrisierapparaten und Abhöranlagen – all das war für den Pröbler und seine Kameraden ein weites Betätigungsgebiet.

Für meine Eltern war das natürlich nicht immer angenehm. Einmal war zum Beispiel ein Freund bei mir, und wir wollten etwas anstellen. Wir mischten Schwefel und ganz feines Aluminiumpulver. Im Garten, auf einer Steinplatte, versuchten wir diese Mischung zu entzünden. Zuerst woll-

te es nicht recht gelingen, aber plötzlich leuchtete eine blendende, nur kurz dauernde Flamme auf.

Als Überrest blieben einige kleine graue Krümel. Diese wollten wir sorgfältig abkratzen und in ein Fläschchen abfüllen, denn sie sollten, wie wir in einem Chemie-Buch gelesen hatten, furchtbar nach faulen Eiern stinken, sobald etwas Feuchtigkeit dazukommt. Wir warteten also, bis sich das Ganze etwas abgekühlt hatte, und trugen dann das Steinplättchen ins Haus. Aber, oh Schreck... im Treppenhaus ging die Platte plötzlich in die Brüche; sie hatte die große Hitze nicht ausgehalten.

Daher mußten wir nun auf dem Boden umherkriechen und mit Unterstützung unserer Nasen alle die stinkenden Körnchen wieder zusammen suchen. Dann fabrizierten wir unsere Stinkbombe, und der Zwischenfall war vergessen.

Im Laufe des Nachmittags begann es zu regnen, und viele Leute gingen mit feuchten Schuhen durchs Treppenhaus. Ganz langsam begann es nach faulen Eiern zu stinken... von zuoberst bis zuunterst im Haus. So sehr wir auch versuchten, den Geruch zu vertilgen – es wurde immer schlimmer. Am Abend hatten meine Eltern Besuch, und der fand schon an der Haustüre unten, etwas sei faul in diesem Hause...

Immerhin – anderntags gab mir die Frau vom untern Stock fünfzig Rappen: Ich sollte wieder mal sowas anstellen!

## Spiegelglatt

Hie und da gelangte trotzdem wieder eines der astronomischen Bücher in meine Hände. So kam es, daß mein Interesse für diese Wissenschaft nun fortwährend zunahm. 1962 kam ich dann plötzlich auf den Gedanken, mir ein großes Teleskop zu bauen; einige Zeit vorher hatte ich das Buch von Hans Rohr «Das Fernrohr für jedermann» gelesen. Darin wird beschrieben, wie man mit relativ bescheidenen Mitteln ein großes Spiegelteleskop bauen kann.

Als ich das Buch zum ersten Mal



Illustration Hans Petter

in den Händen hielt, dachte ich mißmutig, das alles sei viel zu kompliziert und nur etwas für die großen Leute, die viel Geld hätten. Nun aber, mit dreizehn Jahren, wollte ich es selbst versuchen, denn ich erkannte, daß es keine Hexerei wäre, wenn man nur die nötige Geduld aufbringt.

Gesagt, getan. Zuerst zeichnete ich Pläne für die Montierung des Fernrohrs, denn ein Teleskop, das fast so groß ist wie der Beobachter selbst, kann nicht einfach vor die Augen gehalten werden.

Die Pläne für eine gute Montierung sind gar nicht so einfach zu erstellen. Man muß zuerst einmal darauf achten, daß das Fernrohr rasch und bequem auf jeden beliebigen Punkt des Himmels gerichtet werden kann und daß es der scheinbaren Drehung des Himmelsgewölbes mühelos zu folgen vermag. Ferner sollte es nicht dauernd wackeln, beziehungsweise wenn es schon einmal zu zittern beginnt, möglichst rasch wieder zum Stillstand kommen. Für meinen Fall war es überdies nötig, daß ich das Ganze im Keller versorgen und ohne komplizierte Manipulationen jeweils am Abend im Garten aufstellen konnte. Auch hatte ich darauf zu achten, daß beim Bau keine teuren Spezialteile notwendig waren, denn ich hatte weder viel Geld noch besonderes Werkzeug – wer schon einmal etwas Ähnliches gebaut hat, der weiß wohl, wie schwierig es ist, dabei ohne Drehbank auszukommen.

Der wichtigste Teil eines Fernrohrs ist das Objektiv, das aus einigen großen Linsen, oder, wie hier, aus einem Hohlspiegel besteht. Ein Fernrohr funktioniert ja etwa so: Das Objektiv entwirft an einer Stelle im Fernrohr ein auf dem Kopf stehendes Abbild des betrachteten Gegenstandes, ganz ähnlich wie ein Foto-Objektiv ein Abbild auf dem Film erzeugt. Dieses Bildchen ist ziemlich klein: Betrachtet man beispielsweise den Mond mit einem Fernrohr von etwa einem Meter Länge, so hat das Mondbildchen einen Durchmesser von einem einzigen Zentimeter.

Auf einem so kleinen Bildchen wären natürlich meistens nicht genügend Einzelheiten zu erkennen. Deswegen bringt man dahinter eine Art Lupe oder Mikroskop an, so daß man den Gegenstand durch dieses sogenannte Okular genügend stark vergrößert betrachten kann. Es ist klar, daß das vom Objektiv entworfene Bild feinste Einzelheiten aufweisen muß: Seine kleinsten Strukturen liegen in der Größenordnung eines Hundertstelmillimeters, das Objektiv muß also sehr präzis geschliffen sein.

Verwendet man einen Hohlspiegel, wie ich es getan habe, so muß seine Oberfläche auf mindestens 1/10 000 Millimeter genau geschliffen werden! Auf den ersten Blick scheint es ganz unmöglich, daß ein gewöhnlicher Amateur mit seinen primitiven Mitteln eine derart hohe Präzision erreichen kann. Das ist aber nicht so: Die Schleifmethoden sind einfach und auch die Ausmessung geht mit verblüffend simpeln Mitteln vor sich.

Ausgangsmaterial bildeten zwei dicke, runde Glasscheiben von 15 Zentimetern Durchmesser. Die eine dieser Scheiben, etwa zweieinhalf Zentimeter dick, wird zum Hohlspiegel verarbeitet, die andere, Schleifscheibe genannt, dient lediglich als Werkzeug. Auf einem schweren Bock befestigt man die Schleifscheibe etwa in Hüfthöhe, so, daß man um das Ganze herumgehen kann. Auf die Schleifscheibe bringt der Glaswurm (so nennt man die Amateur-Spiegelschleifer) ei-

ne Schicht Schleifmaterial und Wasser. Darüber wird nun der zukünftige Spiegel gelegt. – Das Ganze sieht dann aus wie ein Sandwichbrötchen. Wird nun der Spiegel mit den Händen dauernd hin- und hergeschoben und gedreht, so entsteht an seiner Unterseite im Laufe mehrerer Stunden eine Höhlung, während die Schleifscheibe vorwiegend am Rande abgeschliffen wird. Wenn der Spiegel während des Schleifvorgangs genügend gedreht wird und der Glaswurm zudem langsam um die ganze Geschichte herumgeht, wird die Höhlung mit grosser Genauigkeit «sphärisch», also Teil einer Kugeloberfläche.

Der erste Teil des Schleifvorganges hat die Aufgabe, einmal ganz grob eine Höhlung herzustellen. Das soll rasch vor sich gehen, deshalb verwendet man grobes Schleifpulver, etwa so grob wie Zucker oder feiner Sand. Ist dieser Grobschliff beendet, so werden im Feinschliff immer feinere Schleifmaterialien verwendet, die bereits eine recht feine Oberfläche erzeugen. Am Schluß des Feinschliffes stimmt die Oberfläche bereits auf einige Tausendstelmillimeter, ohne daß irgendwelche Gütekontrollen nötig gewesen wären. Nun wird die Schleifscheibe mit einer weichen Schicht aus Pech, Wachs oder Kollophonium überzogen. Noch feinere «Schleif»materialien polieren den Spiegel nun, bis er «spiegelglatt» ist. Im selben Arbeitsgang werden auch die Ungenauigkeiten der Spiegeloberfläche beseitigt. Je nachdem, wie man den Spiegel auf der Polierhaut bewegt, wird einmal mehr dieser, ein anderes Mal vorwiegend jener Teil abgetragen, so daß mit Geduld oder Routine schließlich eine Oberfläche entsteht, die nirgends gröbere Fehler als 1/10 000 Millimeter aufweist.

Wie weiß man nun aber, ob und was für Fehler so ein Spiegel aufweist? Auch hier sind keine aufwendigen Instrumente nötig. Die ganze Mebeinrichtung besteht im Prinzip aus einem Glühbirnchen, einem Stücklein Metallfolie mit Loch, dem Spiegel und einer Rasierklinge. Auf genial einfache

*Zum Beispiel Jupiter*

che Weise können damit Fehler von Bruchteilen eines 1/10 000 Millimeters plastisch sichtbar gemacht werden. Diese Prüfmethode verdanken wir dem großen Physiker Foucault, sie ist allein in der Schweiz schon von Tausenden von Spiegelschleifern angewendet worden.

Der fertig polierte Spiegel wird zum Belegen eingeschickt, also mit einer hauchdünnen Metallschicht überzogen. Weil man nur die Spiegeloberfläche schleift, werden optische Präzisionsspiegel auf der vorderen Seite «versilbert», nicht wie die gewöhnlichen Haushaltsspiegel auf der Rückseite. Ich habe «versilbert» absichtlich in Anführungszeichen gesetzt, man verwendet heute für diese Zwecke nämlich kein Silber mehr, sondern Aluminium. Weil die Metallschicht ja die Oberfläche bedeckt, ist sie dauernd der Luft ausgesetzt, so daß Silberschichten ziemlich rasch matt würden. Aluminiumschichten hingegen halten bei sorgfältiger Behandlung mehrere Jahre lang, obwohl sie so dünn sind, daß man sogar ein bißchen durch sie hindurch sehen kann!

**Wunderlicher Mond**

Nach vielen Fehlschlägen und Verbesserungen stand das ganze Fernrohr schließlich fertig da, das war Anfang 1964. Unterdessen hatte ich mich mit Büchern und durch Beobachtungen weit in die Astronomie eingeschlichen, und ich hatte nun allerhand vor. Am ersten Abend allerdings war der Himmel bedeckt, so daß ich das Teleskop bloß von meinem Dachzimmer aus auf weit entfernte Fenster und Straßen richten konnte. Nun ja, auch das kann interessant sein, ich hatte später manchen Besucher bei mir, der eine solche Demonstration einem Spaziergang auf dem Mond oder der Milchstraße vorzog!

Besonders interessant schien mir die Betrachtung von Mond und Planeten. Am meisten sieht man natürlich, wenn man versucht, das Gesehene zu zeichnen. So saß ich manchmal stundenlang am Fernrohr und staunte die

ganz ungewohnte Welt des Mondes an. Weite Gebiete sind von großen und kleinen Kratern übersät. Die größten unter ihnen haben Durchmesser von einigen hundert Kilometern. Überall zeigen sich Risse, Rillen und Täler. Es gibt aber auch Stellen auf dem Mond, die viel flacher und auch etwas dunkler sind. Man sieht sie ja schon von bloßem Auge, und mit ein wenig Phantasie kann man aus ihnen den Mann im Mond oder das Hänschen im Mond zusammensetzen. Früher glaubte man einmal, diese dunkleren Flecken seien Meere, und so nennt man sie auch heute noch so, wenn wir auch schon lange wissen, daß diese «Meere» bloß staubige Ebenen sind.

Auch den zahlreichen Besuchern zeigte ich am liebsten den Mond und die Planeten. Einmal war eine alte Frau bei mir, die meinen Ausführungen und Demonstrationen mit großtem Interesse folgte. Sie tat so, als hätte sie alles begriffen. Und dann zum Schluß sagte sie zu mir – nicht ohne zu zögern und in etwas entschuldigendem Ton, daß man etwas so Dummes überhaupt denken könne: «Es ischt natürlig nöd wahr, aber äigkeitli gseet es fascht so uus, wie wänn dä Mond e Chugle wär!» Ich glaube, es war für sie eine erschütternde Einsicht, daß die Erde nicht die einzige Kugel im Weltall ist!

**Der Glaswurmkeller**

Einige meiner Kameraden und Freunde, die an schönen Abenden zu mir kamen, um eine kleine Reise von Himmelskörper zu Himmelskörper zu unternehmen, waren so begeistert, daß sie selbst auch so ein Teleskop haben wollten. Und weil es immer mehr wurden, die mich fragten, ob ich ihnen nicht behilflich sein könnte, kam mir der Gedanke, bei uns an der Kantonschule solche Fernrohre in einer Gruppe zu bauen. Das hatte für jeden Einzelnen den Vorteil, daß es billiger und einfacher war, wenn sich mehrere zusammentun. Es ist auch leichter, die nötige Geduld aufzubringen, wenn man nicht allein ist.

Zufälligerweise wußte ich, daß im Schulhaus ein Kellerraum fast leer stand. Das wäre der ideale Ort gewesen für unser Vorhaben. Ich setzte mich deshalb an die Schreibmaschine und schrieb einen Aufsatz. Darin versuchte ich klarzulegen, wie wichtig astronomische Kenntnisse für einen gebildeten Menschen doch seien. Ich «bewies», daß die Beschäftigung mit solchen Dingen allen Schulfächern zugute komme und so fort.

Dann wartete ich vor der Rektoratstüre auf den Rektor unserer Schule und legte ihm mein großartiges Werk vor. Aufmerksam las er alles durch und amüsierte sich wohl im stillen. Er ist selbst an der Astronomie sehr interessiert, und vor allem: er hatte für seine Schüler Verständnis.

So stellte er uns nicht nur den Kellerraum sofort zur Verfügung, er abonnierte uns sogar eine astronomische Zeitschrift! An den Anschlagbrettern machte ich auf den Spiegelschleifkurs aufmerksam – und innerst kurzer Zeit war unsere Gruppe komplett.

**Bräute von heute**

Ganz verschiedene Schüler kamen da zusammen, die einen lebhaft und laut, andere eher stille Naturen. Einige hatten schon viel gebastelt, andere wußten kaum, wie man einen Nagel einschlägt. Manche gingen mit viel Fleiß und Geduld ans Werk, einige gaben den Schnauf bald wieder auf. Einer hielt uns gelehrte Reden über ein Fernrohr, das er nachher bauen werde, mit einem Spiegel von einem ganzen Meter Durchmesser, er brachte aber nicht einmal seinen kleinen Spiegel fertig.

Großes Pech hatte ein anderer: Sein Spiegel war schon fast fertig, wir stellten ihn in den Prüfstand um zu sehen, ob noch kleine Korrekturen nötig wären – da plötzlich löste sich der Spiegel und fiel auf den Steinboden. Ein mehrere Zentimeter großes Stück des Spiegels war zerstört. Trotzdem montierten wir ihn ins Fernrohr, er war aber natürlich nicht so gut, wie er hätte werden sollen.

Die Sache bedrückte mich, weil gerade mein Freund wohl am meisten ein gutes Fernrohr hätte brauchen

können. – Da kam mir eine Idee: Die Beschädigung des Spiegels ließ sich ausnützen! Vor der beschädigten Stelle konnte man einen zusätzlichen Einblick ins Fernrohr anbringen, der dazu dienen kann, das Fernrohr entsprechend der Erddrehung nachzustellen, so daß für einen zweiten Beobachter der Stern stets im Gesichtsfeld bleibt.

So entstand ein originelles Teleskop, als bescheidener Trost für das Unglück. Immerhin: trotz dem «kranken» Spiegel hat dieses Teleskop bis heute meines Wissens am meisten geleistet – es kommt eben nicht bloß auf die Güte des Instrumentes an.

Schon damals, als ich mit dem Bau meines Teleskops begonnen hatte, dachte ich daran, einmal irgend eine wissenschaftlich «nützliche» Tätigkeit auszuüben. Es gibt viele Astro-Amateure, die das tun. Zwar ist es heute für den Amateur nicht mehr möglich, wirklich bahnbrechende Entdeckungen zu machen, wie das früher einmal der Fall gewesen ist. Es gibt aber viele kleine Arbeiten, die der berufsmäßige

Astronom noch so gerne dem Liebhaber überläßt. Viele Amateure überwachen beispielsweise Sterne, die fortwährend ihre Helligkeit ändern. Andere suchen nach neuen Kometen oder sogenannten «Novas», also Sternen, die ganz plötzlich aufleuchten, vorher aber sehr lichtschwach oder ganz unsichtbar waren. Einige machen genaue Aufzeichnungen über Sonnenflecken, Nordlichter oder Sternschnuppen.

Ich wollte mich vor allem mit der Beobachtung von Planeten, zum Beispiel von Jupiter abgeben. Jupiter ist ganz anders aufgebaut als die Erde. Er ist der größte aller Planeten unseres Sonnensystems – in seinem Innern fänden 1600 Erdkugeln Platz! Auch besteht er aus ganz anderen Materialien als unsere Erde: aus Wasserstoff, Helium, Methan (Sumpfgas), Ammoniak... Also eine recht unfreundliche Welt – die stinkt wie Salmiakgeist! Dieser riesengroße Planet dreht sich so rasch um seine Achse, daß er deutlich sichtbar abgeplattet ist.

#### Sekundenbruchteile

Die Beobachtung von astronomischen Objekten ist nun aber nicht so einfach, wie sich das manche vorstellen. Ein kurzer Blick ins Fernrohr genügt nicht, um gute Beobachtungen oder gar Entdeckungen zu machen. Fast jeder, der das erste Mal den Mond durch ein leistungsfähiges Fernrohr sieht, ist erstaunt: Auf den ersten Blick ist eine Fülle von interessanten Einzelheiten zu sehen. Stellt man nun aber das Fernrohr beispielsweise auf den Planeten Jupiter ein, so sehen ungeübte Beobachter fast nichts.

Von bloßem Auge ist Jupiter als auffallend heller Stern sichtbar. Aber im Fernrohr zeigt sich ein enttäuschendes Bild: Das Gesichtsfeld ist schwarz. Ein rundliches Scheibchen leuchtet uns entgegen, trotz der hohen Vergrößerung nur ein kleines Scheibchen. Es ist keineswegs so hell, wie die riesengroße Mondscheibe. Und Einzelheiten sind darauf nur in Augenblicken ruhiger Luft zu erkennen: Ein etwas dunkler Schimmer, der sich



Zeichnungen Eva Stöckli

### Zum Beispiel Jupiter

wie ein Gürtel um das Scheibchen legt.

Mißmutig möchte man das Fernrohr gleich wieder auf ein anderes Objekt richten. Aber nein, in den Büchern für Sternfreunde heißt es immer wieder, Jupiter sei nach dem Mond eines der leichtesten und interessantesten Objekte!

Also halte ich durch, und da fallen mir plötzlich einige Sternchen auf, die sich in der Nähe von Jupiter befinden. Manchmal sind es nur eines oder zwei, nächsten Abend vielleicht drei, nie aber mehr als vier. Sie liegen scheinbar etwa auf einer Linie, die durch die Jupitermitte führt. Das sind die vier hellsten Monde von Jupiter. Im Ganzen kennt man zwölf, aber die übrigen acht sind ziemlich lichtschwach.

Die Umlaufzeit der vier Trabanten liegt zwischen zwei und 17 Tagen. Ihre gegenseitige Lage ändert sich also sehr rasch, man kann dabei sogar direkt zuschauen, wenn man genügend Geduld aufbringt. Falls sich ein Mond gerade vor oder hinter der Jupiterscheibe befindet, ist er nicht sichtbar, deshalb die wechselnde Anzahl der sichtbaren «Sternchen».

Und was war nun auf der Jupiteroberfläche zu sehen? – Zuerst fiel mir auf, daß der Rand der Scheibe sich meistens wellenförmig bewegt. Das Scheibchen bekommt überall kleine Ausbuchtungen, die sofort wieder verschwinden. Woher kam das? Nun, das Licht wird beim Durchqueren unserer Atmosphäre abgelenkt, Luftscherben bewirken, daß bei hoher Vergrößerung alle astronomischen Objekte zu zittern und zu tanzen scheinen, sie sind auch der Grund, weshalb man von bloßem Auge die Sterne funkeln, und manchmal sogar in allen Farben schillern sieht.

Ich habe diese atmosphärische Unruhe, wie man die Erscheinung nennt, sehr bald kennengelernt, denn am Stadtrand, wo wir wohnen, macht sie sich ausgiebig bemerkbar. Es gibt Nächte, die ganz klar sind, aber wegen der Luftunruhe jede vernünftige Planetenbeobachtung verunmöglichen.

Um Feinheiten zu erkennen, mußte ich jeweils warten, bis die Luft einen Augenblick ruhig war. Nur in diesen Sekundenbruchteilen läßt sich die hohe Vergrößerung des Teleskops ausnützen.

In einer so kurzen Zeit ist es aber nicht möglich, das ganze Jupiterscheibchen anzuschauen. Ich habe bald gemerkt, daß man am besten zum Ziel kommt, wenn man einen festen Punkt fixiert, bis eben die Luft ruhig ist. Dann überträgt man die an jener Stelle beobachteten Details in eine Zeichnung. So setzt man die Planetenzeichnung Punkt für Punkt zusammen. Nach vielleicht einer halben Stunde ist sie fertig, und man wird bemerken, daß sich der Anblick des Planeten infolge seiner raschen Rotation bereits wieder leicht geändert hat.

Wie sehen denn diese Bilder aus, die man sich so am Fernrohr aufzeichnet? Sie zeigen uns den Planeten hell, gelblich. Seine Oberfläche ist von seltsamen «Gürteln» dunklerer Farbe, grau oder bräunlich, überzogen. Sie verlaufen alle parallel, wie die Breitenkreise auf einem Globus. Bei genauerem Zusehen zeigen diese Gürtel eine komplizierte Struktur. Sie können in feinere Streifen aufgegliedert sein, wolkige Verdichtungen zeigen oder helle Flecken enthalten. Sie ändern andauernd ihre Intensität und Struktur. Es handelt sich offenbar um gigantische Wolkenbänder. Wenn man weiß, daß scheinbar winzige Flecken die Größe ganzer Kontinente haben, und zusieht, wie sie von einem Abend zum nächsten kommen und vergehen, so vermag man ein wenig zu ahnen, wie viel gewaltiger als auf unserer Erde das Wetter auf diesem Riesenplaneten tobt. In der Tat gelang es Astronomen, die Radiostörungen zu empfangen, die von gigantischen Gewittern auf Jupiter verursacht werden.

Manchmal beobachtete ich auf der Oberfläche einen kleinen, tiefschwarzen Fleck. Es handelt sich dabei um den Schatten, der von einem der Monde auf Jupiter geworfen wird. Oft ist auch ein ovaler roter Fleck sichtbar. Es gibt Astronomen, die vermu-

ten, es handle sich dabei um glühende Massen aus dem Innern des Planeten.

Für die Jupiterforschung ist es notwendig, daß alle diese Einzelheiten dauernd überwacht werden. Erstens müssen die Intensitäten einzelner Punkte bestimmt werden. Der Beobachter hat die Aufgabe, mit einem Zahlenschlüssel die Helligkeit der einzelnen Bänder und Flecken zu schätzen. Noch wichtiger ist die Bestimmung der Position solcher Einzelheiten. Der Augenblick, in dem zum Beispiel ein Fleck genau in der Mitte über der Jupiterscheibe steht, läßt sich überraschend genau feststellen. Da man die Rotationszeit von Jupiter kennt, ist es möglich, den gegenseitigen Abstand aller Flecken zu bestimmen. –

Ich merkte bald, daß Jupiter bei sorgfältiger Beobachtung nicht mehr so langweilig und unscheinbar ist, wie es im ersten Augenblick geschehen hatte. Die Beobachtungen geben eine ganze Reihe von Problemen auf. Will man in einigen aufeinanderfolgenden Nächten dieselbe Stelle der Oberfläche beobachten, so kommt man oft zu recht unbequemen Beobachtungszeiten. Die Rotationszeit beträgt nämlich etwa zehn Stunden, so daß sich der gleiche Anblick jede Nacht um nicht ganz vier Stunden vorverlegt.

### Unter dem Mondschild

Interessant ist es natürlich, die eigenen Beobachtungen mit solchen anderer Sternfreunde zu vergleichen und wenn möglich die zeitliche Entwicklung der Wolkenformationen zu verfolgen. Hierfür existiert in der Schweiz eine Sammelstelle, an die man seine Zeichnungen einsenden kann. Ich war sehr gespannt, ob ich ungefähr dieselben Formen beobachtet hatte wie erfahrene Beobachter. Das scheint einem nämlich gar nicht so selbstverständlich. Ich mußte ja fast stets durch das wogende Luftmeer hindurch beobachten. Außerdem befindet sich das Auge bei solchen Beobachtungen stets an der Grenze seiner Leistungsfähigkeit. Die Details

sind meist sehr fein getönt und winzig klein. Wählt man eine noch höhere Vergrößerung, so nützt das nur innerhalb gewisser Grenzen. Die atmosphärische Unruhe wird ja auch mitvergrößert, das Bild wird noch dunkler und der Kontrast wird noch schlechter.

Vor den Beobachtungen mußte ich die Augen jeweils an die Dunkelheit gewöhnen, was bedeutet, daß ich mich bereits etwa eine halbe Stunde im Dunkeln aufgehalten haben mußte, bis ich damit beginnen konnte. Besonders störend ist deshalb auch das Licht von Straßenlampen, anderen künstlichen Lichtquellen und vom Mond. Etwa 600 Meter von unserem Haus entfernt befindet sich ein Fußballstadion. Wenn dort am Abend gespielt wurde, konnte ich meine Instrumente meist gerade wieder zusammenpacken, denn der ohnehin stets dunstige Himmel wird durch die Scheinwerfer viel zu stark aufgehellt. – Am schlimmsten wurde es aber, als unser Nachbar in einem Zimmer eine Neonlampe installierte. Zeitweise konnte sie mir das Interesse an der Astronomie fast vollständig verleiden.

Das erste Mal, als ich diese Neuigkeit zu spüren bekam, hatte ich gerade Versuche mit einer zusammengebastelten astronomischen Kamera unternommen. Es war etwa nachts um zwei Uhr. Ich hatte einige Aufnahmen von Sternen gemacht und war dabei, den Film der Kamera zu entnehmen, um ihn zu entwickeln. – Da geschah «das Ungeheure»: Ahnungslos weihte der Nachbar seine «Festbeleuchtung» ein, nachts um zwei Uhr! Die feinen Lichtspuren der Sterne waren auf dem Film natürlich nicht mehr zu erkennen: er war kohlrabenschwarz.

Mein einziger Schutz gegen solche Überraschungen war ein großer Sonnenschirm, mit dem ich mich gegen Mondlicht und all die anderen Störenfriede (zum Beispiel meinen jüngeren Bruder mit seiner Wasserpistole) zu schützen suchte. Aber das nützte nicht viel. Bloß die Leute in all den umliegenden Häusern rätselten herum, was

ich wohl mitten in der Nacht mit einem Sonnenschirm anfange. Aber solche Dinge waren sie langsam gewohnt, da mein Teleskop aussieht wie eine Abschußrampe für Feuerwerksseraketen, und ich es ausgerechnet an einem 1. August zum ersten Mal im Garten aufgestellt hatte.

#### Bumsende Feuerkugeln

Weil also die Bedingungen für astronomische Beobachtungen an meinem Wohnort nicht gerade zum Besten bestellt sind, sah ich mich denn auch immer mehr nach anderen astronomischen Objekten um, deren Beobachtung nicht so hohe Anforderungen stellt. Eine Möglichkeit war das Aufzeichnen von Sternschnuppen oder, wie die Astronomen sagen, von Meteoren. Es handelt sich dabei um Teilchen aus Stein oder Metall, die im Weltall umherfliegen. Ihre Größe kann von Stäubchengröße bis zur Größe riesiger Felsbrocken reichen. Treten solche Meteore in die Erdatmosphäre, so erhitzten sie sich und werden als rasch dahinziehende «Sterne» für unser Auge sichtbar. Die meisten Meteore sind so klein, daß sie innerhalb weniger Sekunden verdampfen – eine gewöhnliche Sternschnuppe ist so etwa millimetergroß.

Etwas größere Meteore treten als imposante «Feuerkugeln» in Erscheinung. Sie vermögen den Nachthimmel hell zu erleuchten und sind oft auch am Tag sichtbar. Ihr Kopf leuchtet, je nach seiner chemischen Beschaffenheit, in den verschiedensten Farben auf, und explodiert sehr oft. Ich mag mich noch gut an die erste Feuerkugel erinnern, die ich gesehen habe. Sie zog einige Stunden nach Mitternacht vom Zenit her schnell gegen Osten. Zuerst dachte ich, es sei ein großes Feuerwerk. Ein sehr heller Kopf zog einen Schweif hinter sich her, der aus goldenen Funken gebildet wurde. Lautlos verschwand die Erscheinung hinter dem Horizont. Erst nach einigen Minuten vernahm ich einen dumpfen Knall, der möglicherweise von dieser Erscheinung herrührten konnte.

Eigentlich hatte ich den Eindruck, daß die Feuerkugel nur wenige hundert Meter hoch geflogen sei. Aber das ist eine Täuschung, die durch die große Geschwindigkeit verursacht wird: In Wirklichkeit befand sie sich wohl etwa hundert Kilometer hoch über meinem Kopf. Deshalb ist es auch nicht möglich, daß man im Moment etwas hört: Alles spielt sich geisterhaft lautlos ab.

Die Beobachtung von Meteoren ist aber nur selten eine so spektakuläre Angelegenheit. Die gewöhnlichen Sternschnuppen sind nicht heller als die Sterne am Himmel. Sie erscheinen urplötzlich irgendwo am Firmament und sind während weniger Sekunden sichtbar. In dieser Zeit bewegen sie sich meist nur über ein kurzes Stück des Himmels, dann verschwinden sie wieder. Manchmal ist noch während einiger Augenblicke ein fahl nachleuchtender Schweif sichtbar.

Die Beobachtungsaufgabe besteht meist darin, daß man die Bahn der einzelnen Sternschnuppen in eine Sternkarte einzeichnet. Meistens zeigt sich dann, daß die Sternschnuppen von einigen wenigen festen Gegenden des Himmels her zu kommen scheinen.

Ein jeder Meteorschwarm besitzt einen solchen genau bestimmten «Radianten». Die meisten Meteore kreisen nämlich in Schwärmen um die Sonne. Durchquert die Erde einmal im Jahr die Bahn eines solchen Schwarms, so «regnen» Sternschnuppen aus diesem Schwarm von einem bestimmten Radianten her auf die Erde nieder. Für den Rest des Jahres merken wir nichts mehr von diesem Schwarm. Die Beobachtung von Sternschnuppen kommt mit wenig Aufwand aus. Meine Aufzeichnungen zeigten denn auch einen schönen Erfolg: Ich fand Sternschnuppen, die einem Schwarm angehören, den ich nirgends in der Literatur verzeichnet fand.

Wenn ich so nach Meteoren ausschaute, vielleicht während mehrerer Stunden, sah ich auch immer wieder Erdsatelliten über den Himmel ziehen.

### Zum Beispiel Jupiter

Sie bewegen sich viel langsamer als die Sternschnuppen, und man kann sie sehr oft von einem Horizont bis zum anderen verfolgen. Manchmal schaute ich ihnen interessiert zu und notierte vielleicht auch den beobachteten Bahnverlauf. Aber ich hätte nie gedacht, daß mich ihre Beobachtung einmal besonders faszinieren wird. Wie es dann trotzdem dazu gekommen ist, darüber wird später hier zu lesen sein.



Sternschuhe

Von Jakob Fuchs

Es standen meine Schuhe  
letzte Nacht vor dem Haus;  
da schüttete man die Truhe  
des Himmels drüber aus.

Im rechten glüht nun golden  
des Bären scharfe Klau;  
im linken wuchern Dolden  
von der Pleiadenu.

Eh ich denn weiterwandre  
in meinen Himmelsschuhn,  
will ich noch eine andre  
Nacht in dem Hause ruhn.

Und warten, bis die weisse  
Milchstrasse niedertaut  
und meiner langen Reise  
ein samtner Himmel blaut.

### Vier Photos

#### Thema: Fenster

Photographen:  
Albert Winkler, Bruno Kirchgraber

Erich Vollenweider: Die Stadt der Gerechten. Roman. Flamberg, Zürich. 234 S.

**E**rich Vollenweider hat verschiedene Zeitprobleme in einem Roman behandelt, der in Zürich spielt. Seine in Gesprächen ausgedrückte Kritik an der Gesellschaft, an ihrem Streben nach Wohlstand und Sicherheit, seine Ansichten über die atomare Landesverteidigung, das Fremdarbeiterproblem usw. sind in eine etwas dürftige Handlung gekleidet, und auch die sprachliche Form kann meines Erachtens nicht befriedigen. Dennoch waren für mich die sympathisch vorgetragenen Auseinandersetzungen mit einem jungen Menschen um diese interessanten Fragen sehr anregend.

Gottfried Bürgin

F. A. Hazelhoff: Belauschte Tierwelt. Müller, Rüschlikon. 153 S. mit 117 Abb.

**B**ildbände zeigen uns meist Menschen, Tiere und Landschaften, die weitab von unserem täglichen Erlebnisbereich liegen. Hazelhoff macht mit dem vorliegenden Tierbuch eine Ausnahme. In der Schilderung eines Jahresablaufes zeigt er auf, was auch in unseren Gegendern durch geduldiges und aufmerksames Beobachten im Tierreich wahrzunehmen ist. Herrliche Aufnahmen verlebendigen den Reichtum unserer Tierwelt; der Verfasser appelliert damit nicht zuletzt auch an unsere Verantwortung, die Tiere unserer Heimat zu erhalten und zu schützen. Gerade diese Haltung macht mir das Buch besonders sympathisch.

Gottfried Bürgin

H. Darin-Drabkin: Der Kibbuz. Die neue Gesellschaft in Israel. Klett, Stuttgart. 304 S.

**D**as Bild des neuen Staates Israel wird wesentlich geprägt vom Kibbuz, einer auf freiwilliger Basis gegründeten Gemeinschaft



mit gemeinsamem Eigentum, gemeinsamer Produktion und gemeinsamem Verbrauch der Güter. Der Verfasser, ein hoher israelischer Regierungsvertreter, stellt die Organisation im einzelnen dar und zeigt, wie es gelang, die «Hand-Arbeit» wieder zu der am höchsten geachteten Arbeitsform zu machen. Die Kibbuz-Gemeinschaft könnte als Modell einer agrarischen Niederlassung mit hohem geistigem und kulturellem Niveau vor allem in Entwicklungsländern in Zukunft große Bedeutung haben.

Jakob Streuli

Dieter Fringeli: Was auf der Hand lag. Gedichte. Walter, Olten. 60 S.

**O**nter dem Titel «Haha» finden sich folgende Gedichtzeilen in dem vorliegenden Bändchen:

Der Zahn  
Auf den ihr mir  
Fühlen wollt  
Ist schon  
Gezogen.

Manche von Dieter Fringelis Gedichten sind von solcher Art: Ironisch, witzig, täuschend in dem Sinne, daß sie vorgeben, sich in alten und bewährten Wendungen zu üben, die oft gerade in ihren Gegensinn verkehrt werden. Wir merken auf bei Fringelis Gedankenblitzen, seinem Hinweis auf das, was die Sprache wirklich leistet. So führt er uns vom Gewöhnlich-Vertrauten («Was auf der Hand lag...») zur Besinnung. Darum nehme ich diesen ersten Gedichtband des Solothurners Fringeli, der heute als Germanist im Baselland druntertätig ist, gern zur Hand.

Egon Wilhelm